

増井 俊之

椎尾 一郎

福地 健太郎

ソニーコンピュータサイエンス
研究所
masui@acm.org

玉川大学工学部
siiio@eng.tamagawa.ac.jp

東京工業大学
fukuchi@is.titech.ac.jp

情報家電機器のインタフェース

近い将来、家庭内で使われるテレビ/音響機器/冷蔵庫のような各種の家電製品は家庭内ネットワークで結合され、インターネットのような広域ネットワークとも連動した、いわゆる情報家電機器となると考えられる。従来の家電製品では、製品別に各種の機能がひとつの箱に収められ、前面に制御パネルが配置されるというものが多かったが、ネットワーク接続された情報機器の場合は必ずしもこのような形態をとる必要はない。たとえば音響機器やビデオデッキのように情報のみを扱う家電製品の場合、楽曲やビデオなどのデータはどこか別の場所にあるサーバで一括管理し、居間でデータを選択して楽しむといった形態の方が都合がよいかもかもしれない。

従来は、複数の家電製品を接続する場合、機能毎に異なるケーブルが使われるのが普通であったため、情報やエネルギーの流れや向きをユーザが把握することは比較的容易であった。複数の家電製品をケーブルで接続するためには多数のケーブルの処理がわずらわしい一方、機能がユーザにはっきりわかるという利点があった。たとえば、ビデオ/オーディオケーブルで接続された2台のビデオデッキの一方から他方へダビングを行なう場合は、出力端子と入力端子の接続状況からダビングの方向を容易に知ることができるし、方向を逆転したりダビングを禁止したりすることも簡単である。しかし各種のデータを統合的に扱う1本のネットワークで情報家電機器が接続された場合、情報の向きや流れがユーザの目に見えなくなるため、情報の管理がユーザにとってかえって非常に難しくなってしまう可能性がある。たとえば同種のビデオデッキを2台扱うような場合、なんらかの方法で両者を区別する必要があるが、たとえば名前で区別しようとするとそれぞれの名前を常にユーザが意識しなければならないので、面倒であるし間違いも起こりやすいであろう。名前のような間接的な記号を用いることなく容易に情報家電を操作するための手段が求められている。

Controlling Information Appliances with Paper-GUI
Toshiyuki Masui, Itiro Siio, Kentaro Fukuchi



図 1: FieldMouse のプロトタイプ

FieldMouse

我々は、実世界インタフェースに向けた入力装置「Field-Mouse」を提案している [1]。FieldMouse はマウスや加速度センサのような相対移動検出装置とバーコードリーダのような ID 検出装置を一体化した装置であり、壁や紙の上に貼ったバーコードなどの ID を認識した後で Field-Mouse を動かすことにより、従来の入力装置では難しかった各種の操作を簡単に指示することができる。FieldMouse を用いることにより、不明瞭になりがちな情報家電機器のインタフェースを誰にも理解しやすくすることが可能である。

図 1 に FieldMouse のプロトタイプを示す。市販のバーコードリーダとジャイロ内蔵マウスを一体化してある。ユーザは FieldMouse のバーコードリーダ部でバーコードを認識した後で FieldMouse を移動することにより各種の指示を行なう。バーコードの位置が既知であれば、その座標にバーコードからの相対移動距離を加えることにより FieldMouse の絶対位置を知ることができるので、普通の紙や壁を絶対座標入力タブレットのように使うことができる。また、バーコードからの移動量や移動方向を利用してバーコード周辺の領域をスライダやメニューなどの GUI(Graphical User Interface) 部品のように利用することもできる。FieldMouse を使って紙や壁に印刷された記号をグラフィカルに操作することにより、家電製品を直感的に制御することができるようになる。以下にそのような例を示す。

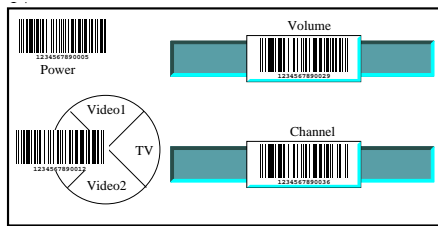


図 2: 紙上の GUI 部品の例

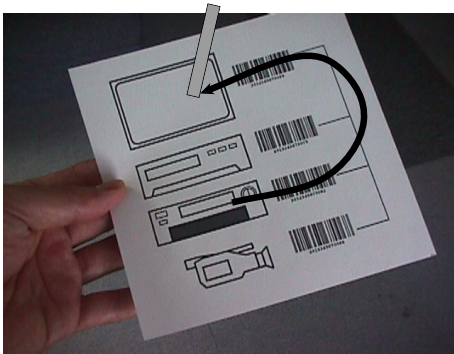


図 3: データの流れの指示

FieldMouse による情報家電操作

紙 GUI の例

図 2 は紙の上に印刷された GUI 部品の例である。「Volume」と印刷されたバーコードを FieldMouse で認識した後左右に動かすことにより、相対移動量に応じて音量を制御することができる。また左下のバーコードを認識した後 FieldMouse を上方に動かすとビデオ 1 が選択され、下方に動かすとビデオ 2 が選択される。このように、バーコードを認識した後の FieldMouse の相対移動量や方向を活用することにより、普通の紙や壁を GUI 部品のように使うことができる。

リモコンの共通化

前述の例の場合、バーコードが印刷されていれば何でもリモコンとして使うことができるため、紙をコピーするなどによりどこでもリモコンを使うことができ、紛失を心配したりリモコンを探し回ったりする必要がなくなる。また、種類の異なるリモコンもひとつの FieldMouse で扱うことができるため、複数の機器を制御するために複数のリモコンを用意する必要がない。またリモコンの GUI 部品はどこに置いてもよいので、操作に最もふさわしい場所に紙 GUI 部品を貼っておくことができる。たとえば、スピーカの音量を制御する部品をスピーカ本体に貼っておくことができるし、電話の横に貼っておけば電話中に周囲の音量を調整することができる。

直感的な具体的操作

たとえば音量を操作する場合、従来の回転型ボリュームに慣れた人は左右の回転操作を音量調節にマッピングすればよいし、スライドボリュームに慣れた人は移動量を音量調節にマッピングすればよい。

ビデオ A のデータをビデオ B にコピーしたい場合は、ビデオ A の前でデータをすくい取るような操作を行ってからビデオ B にデータを流し込むような操作を割り当てることができる。また、図 3 のようなパネルの上で FieldMouse をデータの流れるにそって動かすことにより直感的にデータの流れを指示することもできる。

電気製品の操作は間接的でわかりにくいものが多いという問題が従来からしばしば指摘されている。例えば部屋の照明を操作する場合、どの照明がどのスイッチに対応しているのかわかりにくい場合が多いし、照明本体を直接操作することができない場合も多い。従来の家電製品ではこのように自明でないマッピングをユーザが把握しなければ使えないものが多いが、FieldMouse による直接的操作が可能なインタフェースではこのような不自然なマッピングを最小限におさえることができる。

実世界指向プログラミング

FieldMouse による機器操作を実世界の各種の条件指示と組み合わせることにより、FieldMouse だけを使って機器操作のプログラミングを行なうことができるようになる。たとえば「7 時にテレビをつける」というプログラムを作りた場合、まず時計の文字盤の 7 の位置のバーコードで時刻の条件を指定した後でテレビの電源を入れる操作をすればよい。また携帯端末で「駅のそばでは時刻表を表示する」というプログラムを作るには、紙の地図上で FieldMouse を使って領域を指定した後で時刻表を呼び出す操作をすればよい。このように、FieldMouse を使うことにより、実世界の事物のみを用いて複雑な制御を行なう実世界プログラミング [2] を容易に実現できると考えられる。

結論

FieldMouse を実世界指向インタフェースの入力装置として用いることにより、複雑になりがちな情報家電操作を非常にわかりやすくできる可能性があることを示した。グラフィカルユーザインタフェースが普及してきた背景には、時間をかけてボタン、スライダなどといったインタフェースのイディオムが共通知識化されてきたという経緯があると思われる。FieldMouse のような実世界インタフェース用の装置の場合は GUI のようなイディオムがまだ確立されていないが、操作しやすく理解しやすいイディオムを徐々に確立していく必要があるだろう。

参考文献

1. Itiro Siio, Toshiyuki Masui, and Kentaro Fukuchi. Real-world interaction using the FieldMouse. In *Proceedings of the ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST'99)*, to appear. ACM Press, November 1999.
2. 増井 俊之. 実世界指向プログラミング. In 第 40 回冬のプログラミングシンポジウム予稿集, pp. 19–25. 情報処理学会, January 1999.